Nicht für den Austausch

Aus dem Institut für Haustierfütterung der Staatlichen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Kraftborn bei Breslau, zugleich Dissertation des Agrikulturchemischen und Bakteriologischen Instituts der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau.

Untersuchungen über den Futterwert von künstlich getrocknetem Rübenkraut und über die Futterwirkung bei Verfütterung an Milchkühe und an Arbeitspferde

Von

Robert Ehinger

Diss. Breslau

1939

AKADEMISCHE VERLAGSGESELLSCHAFT M. B. H. LEIPZIG

Referent: Prof. Dr. P. Ehrenberg
Korreferent: Prof. Dr. W. Zorn
Examen rigorosum: 28. Juni 1939

Gedruckt mit Genehmigung der
Naturwissenschaftlichen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Diese Arbeit erscheint zugleich in der Zeitschrift „Die Tierernährung"
Band 11, Heft 4/5, Seite 389–427.
Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig

Aus dem Institut für Haustierfütterung der Staatl. Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht (Institutsdirektor: Prof. Dr. K. Richter) in Kraftborn, Kreis Breslau[1].

Untersuchungen über den Futterwert von künstlich getrocknetem Rübenkraut und über die Futterwirkung bei Verfütterung an Milchkühe und an Arbeitspferde.

Von

Robert Ehinger.

(Eingegangen am 25. Juli 1939.)

1. Einführung.

Die Verfütterung des frischen Zuckerrübenkrautes hat den Vorteil, daß die Verluste an Nährstoffen gering sind. Jedoch fallen zur Zeit der Rübenernte soviel Zuckerrübenblätter und -Köpfe an, daß es meist nicht möglich ist, das ganze Rübenkraut frisch zu verwerten.

Ein Ausweg wird dadurch gesucht, daß in der Rübenernte überreichliche Mengen Zuckerrübenkraut an fast sämtliche Tiergattungen verabreicht werden. Vor einer Reihe von Jahren wurden bei milder Witterung in schlesischen Wirtschaften die Rübenblätter durch Rindvieh bis in den Januar hinein auf dem Felde aufgehütet. Die Ausnutzung der Nährstoffe und die Gesundheit der Tiere leiden indes bei Verabreichung von einseitig hohen Gaben frischen Zuckerrübenkrautes.

Richter [31] gibt für Milchvieh je 550 kg Lebendgewicht folgende Anweisung:

bei Milchleistung	7	12	17	20 kg
frisches Zuckerrübenkraut	45	65	85	95 kg
Futterstroh	5	3	1	— kg

An älteres Jungvieh (390–500 kg Lebendgewicht) 25–30 kg frisches Zuckerrübenkraut und 1 kg gutes Heu.

[1] Zugleich Dissertation des Agrikulturchemischen und Bakteriologischen Instituts der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität Breslau. (Direktor: Prof. Dr. P. Ehrenberg).

Temper [40] hat festgestellt, daß bis 20 kg je Tag und Stück frisches, sorgfältig gewaschenes oder recht sauber geerntetes Zuckerrübenkraut von landwirtschaftlichen Arbeitspferden gut vertragen werden.

Zur Abbindung der in frischen Rübenblättern vorhandenen Oxalsäure (nach Hussmann 3,51% der Trockenmasse, wovon 2,07% in Wasser unlöslich sind) [18] wird allgemein die Beifütterung von 100 bis 150 g kohlensaurem Kalk je Kuh und Tag empfohlen.

Der weitaus größte Teil des frischen Rübenkrautes wird heute durch Einsäuerung haltbar gemacht. Tiemann [42] konnte aber bei der Einsäuerung von Rübenkraut in Erdmieten einen Substanz- und Nährstoffverlust bis zu 35%, in Behältern mit Abfluß bis 20% feststellen. Dazu kommen gegebenenfalls noch Verluste beim Waschen der Blätter. Aber trotz der Verluste wird die Einsäuerung des Zuckerrübenkrautes nicht an Bedeutung verlieren, vor allem nicht für Betriebe, die weite Wege bis zur Trocknung zu überwinden haben.

Die Gewinnung von getrocknetem Rübenkraut, zumal nach vorhergehendem Waschen, bei der die Nährstoffverluste nur gering sind, stellt einen vorzüglichen Weg zur Schaffung eines unbeschränkt haltbaren, bei allen Tiergattungen verwendbaren Trockenfuttermittels dar. Schon seit langen Jahrzehnten trocknet der kleine Bauer Rübenblätter an der Hauswand und auf Gartenzäunen, doch erst die von Franz Lehmann-Göttingen empfohlene maschinelle Trocknung brachte wirkliche Erfolge. Leider mußten z. B. in der Provinz Hannover schon seit einigen Jahren Rübenblatttrocknungsanlagen infolge Mangels an Arbeitskräften still liegen. —

Vorliegende Arbeit soll einen Beitrag dazu liefern, inwieweit Wiederkäuer und Schwein getrocknetes Zuckerrübenkraut ausnutzen, und dessen Futterwirkung bei Verfütterung höherer Gaben an Milchkühe und schwere Arbeitspferde aufzeigen.

Bezüglich des Schrifttums wird auf die Nummern 9, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 33, 34, 40, 43 verwiesen.

II. Versuchseinrichtung und Versuchstiere.

Zu den Ausnutzungsversuchen wurden Hammel und Schweine herangezogen.

Für die Verdauungsversuche mit Hammeln standen die üblichen Stoffwechselkäfige zur Verfügung. Eine genaue Feststellung der Futteraufnahme war möglich, frisches Tränkwasser jederzeit in Trögen reichlich vorhanden. Die Tiere

waren mit dem üblichen Stoffwechselgeschirr versehen. Die Versuche verliefen ohne Störungen.

Die Schweine waren im Gegensatz zu den Hammeln in Buchten untergebracht, wo sie sich frei bewegen konnten. Sie waren abgerichtet, Kot und Harn an einer bestimmten Stelle des Stalles abzusetzen. Es war so möglich, den Kot ohne bedeutende Verluste zu sammeln. Der Harn wurde an der tiefsten Stelle des Stallbodens durch ein Rohr in ein Sammelgefäß weggeleitet.

Das Futter wurde den Tieren mit kaltem Wasser leicht angefeuchtet (auf 2 Teile Futter kam etwa 1 Teil Wasser) in einem ziemlich tiefen Trog verabreicht. Nach O. Kellner [19] wird durch das Befeuchten des Futters unmittelbar vor der Verfütterung die Verdaulichkeit nicht beeinflußt.

Während des Hauptversuchs wurde der Kot täglich schon im Stall in einer dicht schließenden Glasflasche gesammelt. Von dem Frischkot wurden täglich eine Trockenmassen- und Stickstoffbestimmung durchgeführt. 10% des Tageskotes wurden dann getrocknet und von dem gesammelten Trockenkote eine gute Durchschnittsprobe chemisch untersucht. Zur Versuchsauswertung wurden die täglichen Trockenmassen- und Stickstoffbestimmungen zugrundegelegt, für die übrigen Nährstoffe aber und die Asche die Werte, die in der getrockneten Sammelprobe festgestellt wurden.

Die Rohproteinwerte in der getrockneten Sammelprobe lagen bei allen Versuchen etwas niedriger als die Durchschnittswerte der täglichen Bestimmungen aus dem frischen Kot. Die Feststellungen von Schramm [35] und Herbst [14], die Stickstoffverluste bei der Trocknung des Schweinekotes festgestellt haben, konnten also bestätigt werden.

III. Ausnutzungsversuch mit getrocknetem Zuckerrübenkraut.

1. Zuckerrübenkraut

der Zuckerfabrik Gutschdorf i. Schles. vom Winter 1935/1936

Vor dem Trocknen war das Blatt in einer Alexanderwäsche gewaschen und mittels Alleszerkleineres derselben Firma zerkleinert worden.

Zur Trocknung diente ein Büttner-Abgastrockner. Die 13 Meter lange Trommel hatte einen Kreuzeinbau. Die Eingangstemperaturen betrugen etwa 350°, die Ausgangstemperaturen 80° C. Ein Durchlauf dauerte $1^1/_2$ Stunden. Das Futter zeigte verschiedentlich grobe Teile. Die Farbe war dunkelgrün, der Geruch angenehm aromatisch.

a) Versuche mit Schafen (Zusammenstellung I, S. 392).

In der Zusammenstellung II (S. 393) ist der Grundfutterversuch mit Wiesenheu wiedergegeben.

Zusammenstellung I.

Analysen der Futtermittel und Kotproben bei dem Grundfutterversuch und dem Ausnutzungsversuch mit gewaschenem Rübentrockenblatt aus Gutschdorf.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse						
		Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N.freie Extr. stoffe	Roh-asche
Wiesenheu	89,35	92,65	10,10	8,75	1,90	32,90	47,75	7,35
Rübentrockenblatt. .	90,30	81,65	15,35	11,20	1,55	20,05	44,70	18,35[1]
Grundfutterversuch								
Kot „Hammel I“ . .	53,90	81,50	12,25	11,45	3,90	29,60	35,75	18,50[2]
Kot „Hammel II“ .	48,60	82,70	13,35	11,50	4,45	29,00	35,90	17,30[2]
Kot „Hammel III“ .	49,90	83,15	13,10	11,35	4,10	28,95	37,00	16,85[2]
Rübentrocken-blatt-Versuch								
Kot „Hammel I“ . .	36,45	73,90	13,55	13,50	4,40	31,15	24,80	26,10[2]
Kot „Hammel II“ .	36,95	73,95	14,00	12,70	4,30	30,15	25,50	26,05[2]

Die gute Übereinstimmung der Verdauungskoeffizienten für die verschiedenen Nährstoffgruppen bei den einzelnen Tieren mit Ausnahme des Rohfettes berechtigt für die weiteren Untersuchungen die Mittelwerte zugrunde zu legen, die nachstehend angegeben sind.

Trockenmasse	68,8	Rohfett	32,0
Organische Masse	72,2	Rohfaser	72,3
Rohprotein	60,1	N. freie Extr. Stoffe	76,3
Reineiweiß	59,0		

[1] Die Rohaschengehalte müssen erhebliche Mengen von Sand einschließen, der leider nicht gesondert bestimmt wurde. Für 18% Rohasche fanden F. Honcamp und Mitarbeiter, Landw. Versuchsstationen, 88 (1916) 312, die allerdings mit 19% Rohasche bei getrocknetem Rübenkraut (nach Sauerbrey-Staßfurt) zu tun hatten, 6,96% Sand. Für 21% Rohasche dieselben (a. a. O. 312) bei nach Wüstenhagen-Hecklingen getrocknetem Rübenkraut 6,34% Sand. Es ist somit kein Zweifel, daß in meinen Rohaschenzahlen beträchtliche Sandmengen enthalten sind, was zu niedrigeren Nährstoffgehalten und Verdaulichkeitszahlen als bei mehr sandarmen Futter führen muß, von anderen Nachteilen abgesehen.

[2] Entsprechend dem merkbaren Sandgehalt und auch der Beifütterung von Kalksteinmehl (20 g je Hammel) im Futter muß natürlich auch der Kot sich mit Sand anreichern, wozu noch die im Blatt gegenüber dem Kot als erheblicher einzuschätzende Entmischung bei der Verarbeitung bezw. der Sandverlust zu rechnen ist. Das bedingt dann leicht negative Werte bei der Ausrechnung der Verdauungskoeffizienten.

Zusammenstellung II.

Grundfutterversuch mit Wiesenheu.

	Trock.-masse g	Organ. Masse g	Roh-protein g	Rein-eiweiß g	Roh-fett g	Roh-faser g	N.freie Extr.-Stoffe g
1000 g Wiesenheu	893,5	827,8	90,2	78,2	17,0	294,0	426,6
Hammel I (Moritz)							
482 g Kot	259,7	211,7	31,8	29,7	10,1	76,9	92,9
verdaut in Gramm	633,8	616,1	58,4	48,5	6,9	217,1	333,7
verdaut in %	70,9	74,4	64,7	62,0	40,6	73,8	78,2
Hammel II (Peter)							
601 g Kot	292,1	241,6	39,0	33,6	13,0	84,7	104,9
verdaut in Gramm	601,4	586,2	51,2	44,6	4,0	209,3	321,7
verdaut in %	67,3	70,8	56,8	57,0	23,5	71,2	75,4
Hammel III (Max)							
569 g Kot	283,9	236,1	37,2	32,8	11,6	82,2	105,0
verdaut in Gramm	609,6	591,7	53,0	45,4	5,4	211,8	321,6
verdaut in %	68,2	71,5	58,7	58,0	31,8	72,0	75,4

Zum Ausnutzungsversuch (vgl. Zusammenstellung III, S. 394) mit Rübentrockenblatt aus der Zuckerfabrik Gutschdorf wurden den Hammeln verabreicht:

800 g Rübentrockenblatt
200 g Wiesenheu
20 g Kalksteinmehl.

Das Futter wurde während der ganzen Versuchszeit gut aufgenommen.

Die Übereinstimmung der Verdauungskoeffizienten ist bei beiden Hammeln außerordentlich gut. Als Mittelwerte ergeben sich:

Trockenmasse:	56,2	Rohfett:	—
Organische Masse:	61,0	Rohfaser:	32,2
Rohprotein:	60,2	N. freie Extr.-Stoffe	77,5
Reineiweiß:	47,5		

b) *Versuche mit Schweinen.*

Im Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Gutschdorf wurde den Schweinen folgendes Tagesfutter verabreicht:

1500 g Rübentrockenblatt
20 g Kalksteinmehl.

Zusammenstellung III.

Ausnutzungsversuch
mit Rübentrockenblatt aus Gutschdorf bei Hammeln.

	Trock.-masse g	Organ. Masse g	Roh-protein g	Rein-eiweiß g	Roh-fett g	Roh-faser g	N-freie Extr.-Stoffe g
8000 g Rübentrockenblatt	722,4	589,8	110,9	80,9	11,2	144,8	322,9
200 g Wiesenheu . . . . . (92,6% Trockenmasse) . . bei der Einwaage	185,2	171,6	18,7	16,2	3,5	60,9	88,4
Gesamtverzehr	907,6	761,4	129,6	97,1	14,7	205,7	411,3
Hammel I (Max)							
1063 g Kot	387,5	286,4	52,5	52,3	17,0	120,7	96,1
verdaut in Gramm	520,1	475,1	77,1	44,8	—	85,0	315,2
davon entfallen auf Grund-futter	127,4	124,1	11,2	9,5	—	44,1	66,8
davon entfallen auf Rüben-trockenblatt	392,7	350,9	65,9	35,3	—	40,9	248,4
verdaut in %	54,4	59,5	59,4	43,6	—	28,2	76,9
Hammel II (Peter)							
980 g Kot	362,1	267,8	50,7	46,0	15,6	109,2	92,3
verdaut in Gramm	545,5	493,6	78,9	51,1	—	96,5	319,0
davon entfallen auf Grund-futter	127,4	124,1	11,2	9,5	—	44,1	66,8
davon entfallen auf Rüben-trockenblatt	418,1	369,5	67,7	41,6	—	52,4	252,2
verdaut in %	57,9	62,6	60,2	47,5	—	32,2	77,5

Zusammenstellung IV.

Analysenwerte des Rübentrockenblattes und der Kotproben.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse						
		Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-asche
Rübentrockenblatt. .	89,25	81,65	15,35	11,20	1,55	20,05	44,70	18,35[1]
Kot „Schwein I“ . .	19,70	72,55	18,89	13,8	4,85	30,20	18,60	27,45[2]
Kot „Schwein II“. .	19,70	72,25	17,50	14,30	4,65	29,00	21,10	27,75[2]

[1] Vgl. dazu hinsichtlich des vermutlichen Sandgehalts Seite 392 oben und Anmerkung [1].

[2] Vgl. dazu aus gleicher Ursache Seite 392 oben und Anmerkung [2]. Noch einmal sei auf die Kalksteinmehlbeigabe hingewiesen, die natürlich wohl nur zum kleinen

Das Rübentrockenblatt wurde etwa 2 Stunden vor dem Verfüttern mit Wasser angefeuchtet. Das dargebotene Futter wurde immer restlos ausgefressen. Die Verdauung war normal.

Die Zusammenstellung V enthält Angaben über den täglichen Kotanfall und seinen Gehalt an Trockenmasse und Rohprotein während der 10 Tage dauernden Hauptversuchszeit. Obwohl der von vormittags

Zusammenstellung V.
Angaben über den
täglichen Kotanfall und seinen Gehalt an Trockenmasse und Rohprotein.

Dat.	Schwein Nr. 1 (Lumps)				Schwein Nr. 2 (Dicker)			
	Kot-mengen	Trocken-masse	Rohprotein		Kot-menge	Trocken-masse	Rohprotein	
			frisch	abs. trocken			frisch	abs. trocken
	g	%	%	%	g	%	%	%
26. III.	2675	17,15	3,81	22,22	3127	19,60	3,29	16,79
27. III.	2769	20,10	3,96	19,70	2443	19,80	3,63	18,33
28. III.	3547	21,40	3,73	17,43	3293	20,80	3,60	17,32
29. III.	2399	20,07	3,66	18,25	2154	19,60	3,41	17,40
30. III.	2508	19,80	3,59	18,13	3052	18,35	3,35	18,26
31. III.	2701	19,05	3,63	19,06	2757	18,95	3,37	17,78
1. IV.	3924	19,75	3,84	19,44	3704	19,75	3,37	17,06
2. IV.	2105	20,10	3,66	18,21	1668	19,75	3,34	16,91
3. IV.	3266	20,00	3,63	18,15	2617	20,15	3,47	17,22
4. IV.	2462	19,95	3,66	18,35	3014	19,85	3,55	17,88
Im Mitt.	2830	19,7	3,72	18,89	2782	19,7	3,44	17,5
Sammelprobe m. Formaldehyt u. Salzsäure kons.		19,7	3,05	15,48		19,7	3,05	15,48
Werte b. d. Analyse a. d. getrockneten Sammelpr.		19,7	3,10	15,75		19,7	3,08	15,65

10 Uhr bis zum folgenden Tag 10 Uhr anfallende Kot als Tages kotmenge gesammelt wurde, zeigen sich doch ziemlich große Schwankungen für zwei aufeinander folgende Tage. Indes bleiben die

---

Teil verdaut worden sein dürfte und derart den Rohaschengehalt des Kots mit erhöht hat. Das Futter enthielt im

Rübenkraut	275 g Rohasche
Kalksteinmehl	20 g Rohasche
	295 g Rohasche

Davon traten im Kot 152,6 g wieder auf.

Trockenmassengehalte, z. B. am 1. u. 2. IV. bei Lumps, und an den gleichen Tagen bei Dicker, trotz sehr wechselnder Kotmengen die gleichen, so daß es sich nur um Schwankungen bei der Kotausstoßung handeln dürfte. Da außerdem durch den 10-tägigen Durchschnitt ein genügender Ausgleich geschaffen wird, dürfte die Versuchsauswertung keineswegs beeinträchtigt sein.

Für die Analyse aus der Sammelprobe, die mit Formaldehyd und Salzsäure konserviert wurde und für die Analyse aus der getrockneten Sammelprobe wurde die Trockenmasse der täglichen Trockenmassenbestimmungen zugrunde gelegt.

Zusammenstellung VI.
Ausnutzungsversuch
mit Rübentrockenblatt aus Gutschdorf bei Schweinen.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
1500 g Rübentrockenblatt	1338,8	1093,1	205,5	149,9	20,8	268,4	598,4
Schwein I.							
2830 g Kot	557,5	404,5	105,4	76,9	27,0	168,4	103,7
verdaut in Gramm	781,3	688,6	100,1	73,0	—	100,0	494,7
verdaut in Hundertteilen	58,4	63,0	48,7	48,7	—	37,3	82,7
Schwein II.							
2782 g Kot	548,1	396,0	95,5	78,4	25,5	158,9	115,6
verdaut in Gramm	790,7	697,1	109,6	71,5	—	109,5	482,8
verdaut in Hundertteilen	59,1	63,8	53,3	47,6	—	40,8	80,7

Daraus errechnen sich als Mittelwerte für die einzelnen Nährstoffgruppen beim Schwein:

Trockenmasse:	58,8	Rohfett:	—
Organische Masse:	63,4	Rohfaser:	39,0
Rohprotein:	52,0	N-freie Extraktstoffe:	81,7
Reineiweiß	48,2		

Wenn der Durchschnittswert für die täglichen Rohproteinbestimmungen aus frischer Kotsubstanz zugrunde gelegt wird, errechnen sich wie oben bereits angegeben folgende Verdauungskoeffizienten:

	Schwein I	Schwein II	Durchschnitt
Rohprotein	48,7	53,3	**52,0**
N-freie Extraktstoffe	82,7	80,7	**81,7**

Werden dagegen die Analysenwerte aus der Sammelprobe nach der Trocknung zugrunde gelegt, so berechnen sich die Verdauungskoeffizienten folgendermaßen:

	Schwein I	Schwein II	Durchschnitt
Rohprotein	57,3	58,2	**57,8**
N-freie Extraktstoffe	79,7	79,0	**79,4**

Nach der zweiten Berechnung liegen infolge der N-Verluste, die auf Bakterientätigkeit und Fäulnis bei der Aufbewahrung und Flüchtigwerden von Ammoniak während der Trocknung zurückzuführen sein dürften, die Verdauungskoeffizienten für Rohprotein um beinahe 6% höher als bei den täglichen Bestimmungen.

Es ist nicht, wie Schramm und Herbst annehmen, in erster Linie der N-Verlust bei der Trocknung des Schweinekotes, sondern es sind die N-Verluste, wie sie durch Bakterientätigkeit und Fäulnis während der Aufbewahrungszeit des Kotes eintreten. Eine Bestimmung des N-Gehaltes unmittelbar vor der Trocknung der Sammelprobe, die mit Formaldehyd und Salzsäure konserviert war, ergab nämlich bei diesem Versuch einen innerhalb der Fehlergrenzen dem N-Wert nach der Trocknung gleichliegenden Wert (siehe auch Seite 395).

Rohproteingehalt des Kotes der Schweine I und II bei der Frischbestimmung und nach der Trocknung.

	Schwein I	Schwein II
Rohprotein Frischkot	15,75	15,65
Rohprotein nach der Trocknung	15,48	15,48

Auf Grund der ermittelten Verdauungskoeffizienten stellte sich der Gehalt an verdaulichen Nährstoffen und der Stärkewert[1] beim Wiederkäuer un d Schwein für das Rübentrockenblatt aus der Zuckerfabrik Gutschdorf in der Trockensubstanz:

Zusammenstellung VII.

Verdauliche Nährstoffe und Stärkewert in der Trockenmasse des Rübentrockenblattes aus Gutschdorf.

	Hammel	Schwein
Rohprotein	9,24	7,87
Reineiweiß	5,32	5,40
Rohfett	—	—
Rohfaser	6,46	7,82
N-freie Extraktstoffe	34,64	36,48
Stärkewert	34,25	37,75

[1] Die Stärkewertsberechnung erfolgte in der üblichen Weise.

2. Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus der Zuckerfabrik Heidersdorf in Schlesien.

Ein Posten von 150 dz. Rübentrockenblatt aus der Zuckerfabrik Heidersdorf stand zu Fütterungsversuchen zur Verfügung. Das Frischblatt stammte aus der Ernte 1935 und war von mehreren landwirtschaftlichen Betrieben zur Trocknung der Zuckerfabrik angeliefert.

Das Blatt wurde vor dem Trocknen gewaschen (Paddelwäsche der Alexanderwerke) und zerkleinert (Alleszerkleiner v. Alexanderwerk). Zur Trocknung stand ein Büttnertrommeltrockner von 12 m Länge mit Kreuzeinbau zur Verfügung.

Die Eingangstemperaturen betrugen 600° C,
die Ausgangstemperaturen 100° C.

Ein Durchlauf dauerte etwa $1^1/_2$ Stunden.

Das Futter war dunkelgrün bis dunkel. grobe Teile waren wenig vorhanden, der Geruch war heuartig aromatisch.

a) *Versuche mit Schafen.*

Zu den Ausnutzungsversuchen wurde dasselbe Heu verwendet, wie bei den Untersuchungen des Rübentrockenblattes aus Gutschdorf.

Zusammenstellung VIII.

Analysen von Rübentrockenblatt aus Heidersdorf und der Kotproben.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse						
		Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-Asche
Rubentrockenblatt . .	87,00	84,70	13,70	9,40	1,60	17,30	52,10	15,30[1]
Kot „Hammel I" . .	36,65	72,90	15,85	15,20	5,20	26,10	25,75	27,10[2]
Kot „Hammel II" .	32,55	73,85	16,76	15,00	5,50	25,80	25,85	26,15[2]

Die Hammel erhielten während des Ausnutzungsversuchs folgende Ration:

800 g Rübentrockenblatt
200 g Wiesenheu
20 g Kalksteinmehl.

[1] Auch hier dürften etwa 5 Hundertteile Sand in der Rohasche enthalten sein.

[2] Die Rohasche des Kotes enthält natürlich mehr Sand, dazu das unverdaut gebliebene Kalksteinmehl.

Auch das Blatt aus der Zuckerfabrik Heidersdorf wurde von den Tieren gern genommen. Während der Versuchszeit traten keine Störungen auf.

Zusammenstellung IX.

Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Heidersdorf bei Hammeln.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
8000 g Rübentrockenblatt .	696,0	589,5	95,4	65,4	11,1	120,4	362,6
200 g Wiesenheu	175,6	162,7	17,7	15,4	3,3	57,8	83,8
Gesamtverzehr	871,6	752,2	113,1	80,8	14,4	178,2	446,4
„Hammel I“							
715 g Kot	262,0	191,0	41,5	39,8	13,6	68,4	67,5
verdaut in Gramm	609,6	561,2	71,6	41,0	0,8	109,8	378,9
davon entfallen auf Grundfutter	120,8	117,6	10,6	9,1	1,0	41,8	63,4
davon entfallen auf Rübentrockenblatt	488,8	443,6	61,0	31,9	—	68,0	315,5
verdaut in Hundertteilen. .	70,2	75,3	63,9	48,8	—	56,5	87,0
„Hammel II“							
819 g Kot	266,6	196,9	44,5	40,0	14,7	68,8	68,9
verdaut in Gramm	605,0	555,3	68,6	40,8	—	109,4	377,5
davon entfallen auf Grundfutter	120,8	117,6	10,6	9,1	1,0	41,8	63,4
davon entfallen auf Rübentrockenblatt	484,2	437,7	58,0	31,7	—	67,6	314,1
verdaut in Hundertteilen. .	69,6	74,2	60,8	48,5	—	56,1	86,6

Die Übereinstimmung der Verdauungskoeffizienten der Einzeltiere ist sehr gut. Als Mittelwerte ergeben sich:

Trockenmasse . . .	69,9	Rohfett	—
Organische Masse	74,8	Rohfaser	56,3
Rohprotein . . .	62,3	N-freie Extraktstoffe	86,8
Reineiweiß	48,7		

b) *Versuche mit Schweinen.*

Das Rübenblatt aus Heidersdorf wurde zunächst den Schweinen rein verabreicht. Die Schweine nahmen es aber sehr ungern auf. Auch 8–10 Stunden vorher eingeweicht wurde es sehr schlecht genommen.

Es wurde deshalb Gerstenschrotgemisch mit Rübentrockenblatt zusammen gegeben.

Als Tagesgabe erhielten die Tiere im Grundfutterversuch

1000 g Gerstenschrotgemisch
10 g Kalksteinmehl.

Im Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt

800 g Rübentrockenblatt
800 g Gerstenschrotgemisch
10 g Kalksteinmehl.

Zusammenstellung X.

Analysenwerte der Futtermittel und Kotproben während des Grundfutterversuches mit Gerstenschrotgemisch und des Ausnutzungsversuches mit Rübentrockenblatt bei Schweinen.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse: Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-asche
Gerstenschrotgemisch (85% Gerstenschrot u. 15% Fischmehl) .	85,75	92,65	21,20	20,90	2,10	9,65	59,70	7,35
Rübentrockenblatt. .	88,2	84,70	13,70	9,40	1,60	17,30	52,10	15,30[1]
Grundfutterversuch								
Kot „Schwein I“ . .	29,4	81,85	15,60	14,95	7,00	25,50	33,75	18,15[2]
Kot „Schwein II“ .	29,6	81,30	14,50	13,65	7,50	26,25	33,05	18,70[2]
Rübentrockenblattversuch								
Kot „Schwein II“ .	23,58	78,60	17,85	15,80	7,40	28,65	24,70	21,40[2]

Das „Schwein I“ mußte nach dem 3. Hauptversuchstag ausscheiden, weil es in der Bucht ausgerutscht war und sich dabei den linken Oberschenkelknochen gebrochen hatte.

Die Verdauungskoeffizienten sind also folgende:

Trockenmasse . . .	56,6	Rohfett	—
Organ. Masse . . .	60,8	Rohfaser	24,0
Rohprotein	38,2	N-freie Extraktstoffe	83,9
Reineiweiß	22,9		

[1] Entspricht Anmerkung 1 Seite 392.

[2] Hier sind die Rohaschengehalte wesentlich niedriger im Kot als bei dem Schweineversuch mit Rübenblatt von Gutschdorf, während die Rohaschenwerte des Trockenblattes sehr ähnlich sind. In Ermanglung der Bestimmung des Sandgehalts darf man aber wohl annehmen, daß auch die Kotproben hier beachtliche Sandmengen enthalten. Außerdem wurden hier je Tier nur 10 g Kalksteinmehl täglich verfüttert.

Zusammenstellung XI.

Grundfutterversuch mit Gerstenschrotgemisch.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
1000 g Gerstenschrotgemisch	857,5	794,4	181,8	179,2	18,0	82,7	511,9
„Schwein I“							
722 g Kot	232,8	190,5	36,3	34,8	16,3	59,4	78,6
Verdaut im Gramm	624,7	603,9	145,5	144,4	1,7	23,3	433,3
Verdaut in Hundertteilen .	72,9	76,0	80,0	80,6	9,4	28,2	84,6
„Schwein II“							
771 g Kot	228,2	185,5	33,1	31,1	17,1	59,9	75,4
verdaut in Gramm	629,3	608,9	148,7	148,1	0,9	22,8	436,5
Verdaut in Hundertteilen . .	73,4	76,6	81,1	82,6	5,0	27,6	85,3

Daraus errechnen sich folgende Durchschnittswerte:

Trockenmasse: . . . 73,2	Rohfett . . .7,2
Organ. Masse 80,9	Rohfaser . . 27,9
Rohprotein. 76,3	N-freie Extrakt-
Reineiweiß 81,6	stoffe . . .85,0

Zusammenstellung XII.

Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
800 g Rübentrockenblatt. . (88,2% Trockenmasse)	705,6	597,6	96,7	66,3	11,3	122,1	367,6
800 g Gerstenschrotgemisch	704,0	652,3	149,2	147,1	14,9	67,9	420,3
Gesamtverzehr	1409,6	1249,9	245,9	213,4	26,2	190,0	787,9
„Schwein II“							
2099 g Kot	494,9	389,0	88,3	78,2	36,6	141,8	122,2
Verdaut in Gramm	914,7	860,9	157,6	135,2	—	48,2	665,7
Davon entfallen auf Grund-futter	515,3	497,7	120,7	120,0	—	18,9	357,3
Davon entfallen auf Rüben-trockenblatt	399,4	363,2	36,9	15,2	—	29,3	308,4
Verdaut in Hundertteilen .	56,6	60,8	38,2	22,9	—	24,0	83,9

Zusammenstellung XIII.

Verdauliche Nährstoffe und Stärkewert in der Trockenmasse des Rübentrockenblattes aus Heidersdorf.

	Wiederkäuer	Schwein
Rohprotein	8,54	5,23
Reineiweiß	4,58	2,15
Rohfett	—	—
Rohfaser	9,74	4,15
N-freie Extraktstoffe	45,22	43,71
Stärkewert	49,24	39,85

3. Ausnutzungsversuche mit Rübentrockenblatt aus der Zuckerfabrik Langenbogen.

Das Frischblatt stammte aus der Ernte 1936 und war von mehreren Wirtschaften des Herrn Oberamtmann C. Wentzel, Teutschental, angeliefert worden.

Vor dem Trocknen wurde das Blatt mittels einer Paddelwäsche der Alexanderwerke gewaschen und im Alleszerkleinerer derselben Firma zerkleinert.

Zusammenstellung XIV.

Analysen der Futtermittel und Kotproben bei dem Grundfutterversuch mit Wiesenheu und dem Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Langenbogen.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse: Organ. Masse	Rohprotein	Reineiweiß	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extr.-stoffe	Rohasche
Wiesenheu	90,30	91,45	10,95	9,40	3,00	34,70	42,80	8,55
Rübentrockenblatt	88,40	84,95	13,00	10,10	1,05	17,35	53,55	15,05[1]
Grundfutterversuch								
Kot „Hammel I"	35,15	83,85	14,65	14,10	5,30	32,0	31,90	16,15[3]
Kot „Hammel II"	26,55	83,80	13,75	13,15	4,90	32,95	32,20	16,20[3]
Kot „Hammel III"	23,70	82,80	13,65	13,05	5,40	30,65	33,10	17,20[3]
Rübentrockenblattversuch								
Kot „Hammel I"	33,10	77,90	13,30	12,00	4,90	26,50	33,20	22,10[2]
Kot „Hammel II"	39,50	77,25	12,80	11,50	4,10	26,85	33,50	22,75[2]

[1] Vgl. dazu die Anmerkung Seite 392.

[2] Vgl. Seite 398, Anmerkung 2.

[3] Da keine Beifütterung von Kalksteinmehl unter den Einnahmen (vgl. Zus. XV) in Frage kommt, erklären sich die verhältnismäßig niedrigen Rohaschengehalte im Kot auch hierdurch.

Getrocknet wurde mit einer Büttnertrommel von 10 m Länge und Kreuzeinbau. Die Eingangstemperaturen betrugen 450 bis 500° C die Ausgangstemperaturen 80 bis 120° C. Der Durchlauf dauerte etwa 1 Stunde.

Das Blatt war sehr gleichmäßig zerkleinert, gröbere Teile von Zuckerrübenköpfen nur ganz selten vorhanden, die Farbe olivgrün, der Geruch frisch und aromatisch. Verbrannte schwarze Teile waren nicht festzustellen.

a) *Versuche mit Hammeln.*

Zunächst wurde ein Grundfutterversuch mit Wiesenheu durchgeführt (siehe Zusammenstellung XIV):

Zusammenstellung XV.

Grundfutterversuch mit Wiesenheu.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
Einnahmen							
1000 g Heu	903,0	825,8	98,9	84,9	27,1	313,3	386,5
„Hammel I“							
682 g Kot	239,7	201,0	35,1	33,8	12,7	76,7	76,5
verdaut in g	663,3	624,8	63,8	51,1	14,4	236,6	310,0
verdaut in Hundertteilen .	73,5	75,7	64,5	60,2	53,1	75,4	80,2
„Hammel II“							
1019 g Kot	27,05	226,7	37,2	35,6	13,3	89,1	87,1
verdaut in g	632,5	599,1	61,7	49,3	13,8	224,2	299,4
verdaut in Hundertteilen .	70,0	72,5	62,4	58,1	50,9	71,6	77,5
„Hammel III“							
1184 g Kot	280,7	232,4	38,3	36,6	15,2	86,0	92,9
verdaut in g	622,3	593,4	60,6	48,3	11,9	227,3	293,6
verdaut in Hundertteilen .	68,9	71,9	61,3	56,9	43,9	72,6	76,0
verdaut in Hundertteilen im Durchschnitt	70,8	73,4	62,7	57,5	49,3	73,2	77,9

Für den Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt wurden die Durchschnittswerte aus den Verdauungskoeffizienten der Einzeltiere verwendet.

Zusammenstellung XVI.

Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Langenbogen bei Hammeln.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr. stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
Einnahmen:							
700 g Troblako (Rüben-trockenblatt)	611,8	519,7	79,5	61,8	6,4	106,2	327,6
300 g Heu	271,5	248,3	29,7	25,5	8,1	94,2	116,2
Gesamtverzehr	883,3	768,0	109,2	87,3	14,5	200,4	443,8
„Hammel I“							
785 g Kot	259,8	202,4	34,6	31,2	12,7	68,8	86,3
verdaut in g	623,5	565,6	74,6	56,1	1,8	131,6	357,5
davon entfallen auf Heu .	192,2	181,3	18,7	14,8	3,9	68,8	90,6
davon entfallen auf Troblako	431,3	384,3	55,9	41,3	—	62,8	266,9
verdaut in Hundertteilen .	70,5	73,9	70,3	66,8	—	59,1	81,5
„Hammel II“							
671 g Kot	264,4	204,2	33,8	30,4	10,8	71,0	88,6
verdaut in g	618,9	563,8	75,4	56,9	3,7	129,4	355,2
davon entfallen suf Heu . .	192,2	181,3	18,7	14,8	3,9	68,8	90,6
davon entfallen auf Troblako	426,7	382,5	56,7	42,1	—	60,6	264,6
verdaut in Hundertteilen .	69,7	73,6	71,3	68,1	—	57,1	80,8

Die Verdauungswerte stimmen bei beiden Tieren gut überein. Die Mittelwerte sind folgende:

Trockenmasse . .	70,1	Rohfett	—
Organische Masse	73,8	Rohfaser	58,1
Rohprotein . . .	70,8	N-freie Extraktstoffe	81,2
Reineiweiß . . .	67,5		

b) *Versuche mit Schweinen.*

Im Grundfutterversuch wurde folgende Futtergabe verabfolgt:

2000 g Gerstenschrotgemisch
10 g Kalksteinmehl.

Im Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt:

1000 g Rübentrockenblatt
500 g Gerstenschrot
10 g Kalksteinmehl.

Zusammenstellung XVII.

Zusammensetzung der Futtermittel und der Kotproben bei dem Grundfutterversuch in dem Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Langenbogen.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse: Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-Asche
Gerstenschrotgemisch	87,20	94,15	26,05	24,5	2,3	8,15	57,65	5,85
Rübentrockenblatt. .	88,40	84,50	11,80	8,55	1,0	16,20	55,5	15,5[1]
Grundfutterversuch								
Kot Schwein Nr. 14.	26,20	72,85	17,00	12,1	4,4	19,6	31,85	27,15[2]
Kot Schwein Nr. 16.	27,25	72,1	17,3	12,55	4,1	18,75	31,95	27,9[2]
Rübentrockenblattversuch								
Kot Schwein Nr. 14.	19,10	76,50	19,90	16,30	5,4	18,60	32,6	23,5[3]
Kot Schwein Nr. 16	22,10	76,80	19,30	17,30	5,4	18,85	33,3	23,25[3]

Zusammenstellung XVIII.

Ausnutzungsversuch mit Gerstenschrotgemisch.

	Trock.-masse g	Organ. Masse g	Roh-protein g	Rein-eiweiß g	Roh-fett g	Roh-faser g	N-freie Extr.-stoffe g
Schwein Nr. 14							
2000 g Gerstenschrotgemisch	1744,0	1642,0	454,3	427,3	40,1	142,14	1005,42
1336 g Kot	350,0	255,0	59,5	42,4	15,42	68,64	111,48
verdaut in Gramm	1394,0	1387,0	394,8	384,9	24,68	73,50	893,94
verdaut in Hundertteilen .	79,9	84,74	86,9	90,10	61,54	51,71	88,9
Schwein Nr. 16							
2000 g Gerstenschrotgemisch	1744,0	1642,0	454,3	427,5	40,1	142,14	1005,42
1267 g Kot	345,3	249,0	59,7	43,3	14,15	64,74	110,31
verdaut in Gramm	1398,7	1393,0	394,6	384,0	25,95	77,40	895,11
Verdaut in Hundertteilen .	80,2	84,83	86,85	89,86	64,71	54,45	89,03
Verdaut in Hundertteilen im Durchschnitt	80,0	84,6	86,8	90,0	63,1	53,1	89,0

[1] Vgl. dazu die entsprechende Anmerkung S. 398.

[2] Das Gerstenschrotgemisch hat im Vergleich mit den Werten auf Seite 400 um 10 Anteile mehr Rohasche im Kot erbracht, dürfte also, worüber infolge Unterbleibens der Sandbestimmungen Klarheit nicht zu geben ist, vermutlich auch noch ein wenig Sand enthalten haben. Dagegen spricht freilich der sehr niedrige Rohaschengehalt des Futtermittels selbst. Da auch nur 10 g Kalksteinmehl beigefüttert worden sind, war vielleicht die hohe Futtergabe (2000 g Schrotgemisch) die weitgehend verdaut wurde, maßgebend.

[3] Die Rübentrockenblattfütterung hat hier erheblich weniger Rohasche als beim Grundfutterversuch ergeben.

Auch hier sind bezüglich des täglichen Kotanfalls größere Schwankungen zu beobachten.

Entsprechend der Versuchsdurchführung von SCHRAMM [35] wurde hier noch eine dritte Konservierungsmethode durchgeführt, wie bei den Hammelversuchen mit Chloroform.

Zusammenstellung XIX.

Angaben über den täglichen Kotanfall und seinen Gehalt an Trockenmasse und Rohprotein.

Dat.	Schwein Nr. 14 (Muck)				Schwein Nr. 16 (Puck)			
	Kotmenge	Trockenmasse	Rohprotein		Kotmenge	Trockenmasse	Rohprotein	
			frisch	abs. trocken			frisch	abs. trocken
	g	%	%	%	g	%	%	%
5. IV.	2104	21,45	4,38	20,40	1534	22,95	4,64	20,20
6. IV.	2040	21,75	4,25	19,55	1820	23,45	4,61	19,65
7. IV.	1622	20,15	4,04	20,05	1381	23,00	4,48	19,50
8. IV.	2055	19,1	3,81	19.95	1573	21,65	4,37	20,20
9. IV.	2584	19,9	3,93	19,75	1721	21,70	4,19	19,30
10. IV.	1743	19,55	3,94	20,15	1548	21,75	4,13	19,00
11. IV.	1661	19,25	3,90	20,25	1911	22,20	4,05	18,25
12. IV.	2300	13,25	2,63	19,85	1720	20,75	3,96	19,10
13. IV.	3008	20,00	3,93	19,65	1650	22,20	4,27	19,25
14. IV.	1624	16,75	3,25	19,40	1285	21,25	3,91	18,40
Im Mittel	2074	19,1	3,80	19,9	1614	22,1	4,26	19,3
Sammelprobe mit Formaldehyd u. Salzsäure konserserviert		19,1	4,0	20,9	—	22,1	4,3	19,5
Sammelprobe m. Chloroform konserviert		19,1	3,69	19,3	—	22,1	4,34	19,6
Werte bei der Analyse aus der getrockneten Sammelprobe		(19,1)	3,65	19,1	—	(22,1)	3,85	17,55

Die Durchschnittswerte errechnen sich für die einzelnen Nährstoffgruppen wie folgt:

Trockenmasse	67,3	Rohfett	—
Organische Masse	70,0	Rohfaser	64,9
Rohprotein	48,8	N-freie Extraktstoffe	79,7
Reineiweiß	41,1		

Zusammenstellung XX.
Ausnutzungsversuch mit Rübentrockenblatt aus Langenbogen.

	Trock.-masse	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe
	g	g	g	g	g	g	g
Einnahmen:							
1000 g (Troblako) Rüben-trockenblatt	884,0	751,0	114,9	89,3	9,3	153,4	473,4
500 g Gerstenschrotgemisch .	434,5	409,1	113,2	106,5	10,0	35,4	250,5
Gesamtverzehr	1318,5	1160,1	228,1	195,8	19,3	188,8	723,9
Schwein Nr. 14							
2074 g Kot	396,1	303,0	78,8	64,6	21,4	73,7	129,1
verdaut in Gramm	922,4	857,1	149,3	131,2	—	115,1	594,8
davon entfallen auf Grund-futter	347,6	346,1	98,3	95,9	—	18,8	222,9
davon entfallen auf Rüben-trockenblatt	574,8	511,0	51,0	35,3	—	96,3	371,9
verdaut in Hundertteilen .	65,0	68,0	44,4	39,3	—	62,8	78,6
Schwein Nr. 16.							
1614 g Kot	356,7	273,9	68,8	61,7	19,2	67,2	118,9
verdaut in Gramm	961,8	886,2	159,3	134,1	0,1	121,6	605,0
davon entfallen auf Grund-futter	347,6	346,1	98,3	95,9	5,3	18,8	222,9
davon entfallen auf Rüben-trockenblatt	614,2	540,1	61,0	38,2	—	102,8	382,1
verdaut in Hundertteilen .	69,5	71,9	53,1	42,8	—	67,0	80,7

Wenn bei diesem Ausnutzungsversuch entsprechend dem Versuch mit dem Rübentrockenblatt aus Gutschdorf der Durchschnittswert aus den täglichen Rohproteinbestimmungen von frischer Kotsubstanz zugrunde gelegt wird, so errechnen sich, wie aus der Aufstellung über den Verdauungsversuch bereits hervorgeht, folgende Verdauungskoeffizienten:

	Schwein Nr. 14	Schwein Nr. 16	Durchschnitt
Rohprotein	44,4	53,1	48,8
N-freie Extraktstoffe	78,6	80,7	79,7

Demgegenüber berechnen sich die Verdauungskoeffizienten mit den Analysenwerten aus der Sammelprobe nach der Trocknung folgendermaßen:

	Schwein Nr. 14	Schwein Nr. 16	Durchschnitt
Rohprotein	47,1	58,5	52,8
N-freie Extraktstoffe	77,9	79,5	78,7

Auch hier würden nach der zweiten Berechnung die Verdauungskoeffizienten für Rohprotein höher liegen (um 4%).

Die in diesem Verdauungsversuch gleichzeitig durchgeführte Konservierung mit Chloroform zeigt, daß nur ganz unbedeutende Abweichungen gegenüber der täglichen Rohproteinbestimmung auftraten.

	Schwein Nr. 14	Schwein Nr. 16
Rohprotein der täglichen Bestimmungen im Mittel .	19,9	19,3
Rohprotein (mit Chloroform konserviert)	19,3	19,6

Ich halte daher, wie SCHRAMM, die Konservierung des Schweinekotes mit Chloroform für brauchbar und zweckmäßig, sie ist vor allem einfacher und sauberer gegenüber der Konservierung mit Formaldehyd und Salzsäure und erfordert nicht den Aufwand der täglichen Rohproteinbestimmungen.

Bei mehreren in dieser Richtung durchgeführten Versuchen im Institut für Haustierfütterung konnte dieselbe Beobachtung gemacht werden.

Zusammenstellung XXI.

Verdauliche Nährstoffe und Stärkewert in der Trockenmasse des Rübentrockenblattes aus Langenbogen.

	Wiederkäuer	Schwein
Rohprotein	9,20	5,76
Reineiweiß	6,82	3,51
Rohfett	—	—
Rohfaser	10,08	10,51
N-freie Extraktstoffe . . .	43,48	44,23
Stärkewert	49,91	48,60

IV. Vergleichende Auswertung der Ergebnisse der Ausnutzungsversuche.

Die Zusammenstellung der Nährstoffgehaltszahlen der 3 Proben von Rübentrockenblatt, die im Ausnutzungsversuch geprüft wurden, läßt keine großen Unterschiede erkennen.

Die Probe aus Heidersdorf liegt im Trockenmassegehalt am niedrigsten. Das ist wohl darauf zurückzuführen, daß dieses Rübentrockenblatt im Gegensatz zu den beiden anderen Posten auf einem nicht ganz so trockenen Boden gelagert wurde. Rübentrockenblatt, das kürzlich dort gelagert wurde, hatte auch nach einer längeren Lagerzeit einen höheren Wassergehalt als bei der Einlagerung.

Zusammenstellung XXII.
Analysen und Verdauungskoeffizienten beim Wiederkäuer.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse						
		Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-asche
Trockenblatt I (Gutschdorf)								
Analyse	90,30	81,65	15,35	11,20	1,55	20,05	44,70	18,35
Verd.-Koeffizienten	56,2	61,0	60,2	47,5	—	32,2	77,5	—
Trockenblatt II (Heidersdorf)								
Analyse	87,00	84,70	13,70	9,40	1,60	17,30	52,10	15,30
Verd.-Koeffizienten	69,9	74,8	62,3	48,7	—	56,3	86,8	—
Trockenblatt III (Langenbogen)								
Analyse	88,40	84,95	13,00	10,10	1,05	17,35	53,55	15,05
Verd.-Koeffizienten	70,1	73,8	70,8	67,5	—	58,1	81,2	—

Die organische Masse ist bei der Probe aus Gutschdorf am niedrigsten. Aber ein Gehalt an Rohasche von 18,35% in der Trockenmasse ist für Blatt, das vor dem Trocknen gewaschen ist, verhältnismäßig hoch. Reinaschebestimmungen liegen nicht vor. Dieses Blatt liegt aber im Gehalt an Roh- und Reineiweiß höher als die anderen Proben. Auch der Rohfaseranteil liegt bei der Probe aus Gutschdorf am höchsten. Die Rohfasergehalte sind aber sämtlich verhältnismäßig hoch.

Bezüglich des Nährstoffgehaltes schneidet das Rübentrockenblatt aus Gutschdorf mit Ausnahme vom Rohprotein am ungünstigsten ab, während die Proben aus Heidersdorf und Langenbogen als gleichwertig angesprochen werden können.

Bei der Zusammenstellung der Verdauungskoeffizienten ergibt sich ein ähnliches Bild.

Die Verdaulichkeit aller Nährstoffgruppen ist bei dem Rübentrockenblatt aus Gutschdorf am niedrigsten. Der etwas höhere Aschengehalt der Probe 1 dürfte ohne entscheidenden Einfluß auf die Höhe der Verdaulichkeit sein. Die höheren Trocknungstemperaturen bei den Proben II und III haben die Verdaulichkeit des Roh- und Reinproteins beim Wiederkäuer nicht ungünstig beeinflußt. Im Gegenteil, bei den Proben, die unter höheren Temperaturen getrocknet sind, ist die Verdaulichkeit des Proteins höher. Besonders auffallend hoch ist die Verdaulichkeit des Reineiweißes bei der Probe III gegenüber von I und II.

Auffallend ist, daß bei allen Proben das Rohfett unverdaulich erscheint. Ursache ist wohl, daß im Kot auch viele andere Stoffe im Ätherextrakt erfaßt werden. Bei dem geringen Gehalt an Rohfett fällt dies aber für die Gesamtbewertung des getrockneten Rübenkrautes nicht besonders ins Gewicht.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse: Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-asche
Mittel aus 3 Analysen	88,6	83,77	14,02	10,23	1,40	18,23	50,12	16,20
Mittel der Verdauungs-Koeffizienten	65,4	69,9	64,4	54,6	—	48,9	81,8	—
	(56,2	(61,0	(60,2	(47,5	—	(32,2	(77,5	—
	–70,1)	–74,8	–70,8)	–67,5)	—	–58,1)	–86,8)	—

Daraus errechnen sich für getrocknetes Rübenkraut beim Wiederkäuer folgende Nährstoffgehaltszahlen:

Trockenmasse	verdauliches Roh-prot.	verdauliches Rein-eiw.	Stärkewert	Ballast
%	%	%	kg je 100 kg	kg
100	9,03	5,59	44,59	25,21
88,6	**8,00**	**4,95**	**39,51**	**22,3**

Zusammenstellung XXIII.

Analysen und Verdauungskoeffizienten beim Schwein.

	Trock.-masse %	In Hundertteilen der Trockenmasse: Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoff	Roh-asche
Trockenblatt I (Gutschdorf) Anal.	90,30	81,65	15,35	11,20	1,55	20,05	44,70	18,35
Verd.-Koeffizienten	58,8	63,4	52,0	48,2	—	39,0	81,7	—
Trockenblatt II (Heidersdorf) Analyse	87,00	84,70	13,70	9,40	1,60	17,30	52,10	15,30
Verd.-Koeffizienten	56,6	60,8	38,2	22,9	—	24,0	83,9	—
Trockenblatt III (Langenbogen) Analyse	88,40	84,95	13,00	10,10	1,05	17,35	53,55	15,05
Verd.-Koeffizienten	67,3	70,0	48,8	41,1	—	64,9	79,7	—

Die Verdauungskoeffizienten für Schweine zeigen größere Schwankungen innerhalb der wertbestimmenden Bestandteile bei den einzelnen getrockneten Rübenkrautsorten. Auffallend ist die im Vergleich zu den Proben I und III niedrige Verdaulichkeit des Roh- und Reinproteins der Probe II. Bei diesem Rübentrockenblatt ist aber die Trocknungstemperatur mit 600° C am höchsten gewesen. Die Trocknungstemperatur bei der Probe I war nur 350° C. Es liegt bei diesem Trockenblatt die Verdaulichkeit des Rohproteins und des Reineiweißes höher als bei der Probe III, welche nach dem äußeren Aussehen als beste erschien. Bei der Herstellung von diesem Rübentrockenblatt lagen die Eingangstemperaturen zwischen 450 und 500° C.

Die Ausnutzungsversuche lassen also erkennen, daß die Verdaulichkeit des Rohproteins beim Schwein mit steigenden Trocknungstemperaturen zurückgeht. Das Fett erscheint auch bei den Schweinen unverdaulich. Die Schwankungen in der Verdaulichkeit der Rohfaser sind sehr groß. Die Verdauungskoeffizienten für Rohfaser bei der Probe III mit 64,9% im Durchschnitt und der Probe I mit 39,0% liegen in beiden Fällen höher als die entsprechenden Werte beim Wiederkäuer. Diese Schwankungen in der Verdauung der Rohfaser kommen beim Schwein mit rohfaserreichen Futtermitteln oft vor [23].

Der Durchschnitt aus den Analysen und den Verdauungskoeffizienten beim Schwein der 3 Proben ist:

	Trock.-masse	In Hundertteilen der Trockenmasse						
	%	Organ. Masse	Roh-protein	Rein-eiweiß	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-stoffe	Roh-Asche
Mittel aus 3 Analysen	88,6	83,77	14,02	10,23	1,40	18,23	50,12	16,20
Mittel der Verdauungs-Koeffizienten . . .	60,5	64,7	46,3	37,4	—	41,7	81,8	—
	(56,6	(60,8	(38,8	(22,9	—	(24,0	(79,7	—
	–67,3)	–70,0)	–52,0)	–48,2)	—	–64,9)	–83,9)	—

Daraus errechnen sich für getrocknetes Rübenkraut beim Schwein folgende Nährstoffgehaltszahlen:

Trocken-masse	verdauliches		Stärkewert	Gesamt-nährstoff	Ballast
	Rohprot.	Reineiweiß			
%	%	%	kg je 100 kg		kg
100	6,49	3,83	41,63	55,09	29,6
88,6	5,75	3,39	36,88	48,81	26,2

Der Vergleich mit den von KELLNER [19] angegebenen Verdauungskoeffizienten für frisches Zuckerrübenkraut zeigt, daß beim getrockneten Rübenkraut die Verdaulichkeit bei allen Nährstoffgruppen mit Ausnahme der N-freien Extraktstoffe dort niedriger liegt. (Rohaschengehalte?) Bei unseren Untersuchungen ist im Gegensatz zu anderen Beobachtungen am meisten die Verdaulichkeit der Rohfaser

Vergleich der gefundenen Verdauungskoeffizienten mit denen von anderen Versuchsanstellern für frisches und getrocknetes Zuckerrübenkraut.

A. Wiederkäuer.

	Org. Masse	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N.freie Extr.-stoffe
„KELLNER" frisches Rübenkraut	77,0	74,0	55,0	70,0	80,0
„Eigene", getrocknetes Rübenkraut trommelgetrocknet	69,9	64,4	—	48,9	81,8
„KELLNER" getrocknetes Rübenkraut . .	76,0	48,0	23,0	71,0	84,0
„LENKEIT u. BECKER" getrocknetes Rübenkraut trommelgetrocknet	76,6	64,0	5,9	63,3	82,5
„LENKEIT u. BECKER" getrocknetes Rübenkraut Umlauftrockner	75,7	51,5	8,8	56,5	86,1

durch den Trocknungsprozeß ungünstig beeinflußt worden, während die Verdaulichkeit des Rohproteins nur um 10% niedriger liegt als der Wert für frisches Zuckerrübenkraut.

Vergleich der gefundenen Verdauungskoeffizienten mit denen von anderen Versuchsanstellern für frisches und getrocknetes Zuckerrübenkraut.

B. Schweine.

	Org. Masse	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N.freie Extr.-stoffe
„v. WEDEL" frisches Rübenkraut	75,1	65,5	26,8	80,0	79,1
„Eigene", getrocknetes Rübenkraut trommelgetrocknet	64,7	46,3	—	41,7	81,8
„v. WEDEL" getrocknetes Rübenkraut . .	71,3	42,4	2,9	61,5	81,2
„LENKEIT u. BECKER" getrocknetes Rübenkraut trommelgetrocknet	69,5	44,1	—	59,9	77,5
„LENKEIT u. BECKER" getrocknetes Rübenkraut Umlauftrockner	61,2	40,5	—	47,6	74,0

Die von v. Wedel [43] angegebenen Verdauungskoeffizienten für Rübenfrischblatt beim Schwein im Vergleich zu den in eigenen Untersuchungen gefundenen Werten für getrocknetes Rübenkraut liegen für alle Nährstoffgruppen mit Ausnahme der N-freien Extraktstoffe, die praktisch gleich hoch verdaut worden sind, höher. Durch Trocknung ist die Verdaulichkeit für Rohprotein um rund 20% erniedrigt worden. Die Verdaulichkeit der Rohfaser liegt sogar um rund 40% niedriger. Die Proteinverdaulichkeit ist aber trotzdem etwas höher, als sie von anderen Versuchsanstellern angegeben wird, die Verdaulichkeit der Rohfaser aber verhältnismäßig niedrig. Der Vergleich zu den im Schrifttum angegebenen Werten zeigt, daß die Verdaulichkeit des Rübenkrautes, welches im Umlauftrockner getrocknet wurde, am niedrigsten ist.

V. Fütterungsversuch mit Rübentrockenblatt an Milchkühen.

Das getrocknete Zuckerrübenkraut der Zuckerfabrik Heidersdorf wurde auf seine Futterwirkung hin bei 10 Milchkühen in der Zeit vom 9. XI. 1936 bis 21. I. 1937 überprüft.

Die Kühe entstammten der schwarzbunten Niederungsviehherde der Staatlichen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Kraftborn. Der Versuch wurde als kombinierter Gruppen-Periodenversuch angesetzt. Zu diesem Zweck wurden die Kühe möglichst gleichmässig nach Alter, Gewicht, Laktationszeit, Trächtigkeit und Milchleistung auf zwei Gruppen verteilt. Näheres siehe Zusammenstellung XXIV. Die einzelnen Versuchsperioden dauerten jeweils 17 Tage, von denen 7 Tage als Übergangszeit angesehen und 10 Tage als Hauptabschnitt zur späteren Berechnung herangezogen wurden. Bei gleichartiger Ernährung der Kühe einer Gruppe in den Abschnitten I und III erfolgte bei Gruppe A ein Austausch von einem Teil Luzerneheu, Futterrüben und Trockenschnitzel in den Mittelabschnitt II durch 6 kg getrocknetes Rübenkraut. Bei der Gruppe B wurde das in den Abschnitten I und III verabreichte Versuchsfutter im Mittelabschnitt II durch Normalfutter ersetzt.

Die Untersuchung der im Versuch verabreichten Futtermittel erbrachte das in Zusammenstellung XXV aufgeführte Ergebnis. Der Stärkewert wurde nach Kellner errechnet unter Verwendung der bei Untersuchungen am hiesigen Institut gefundenen Verdauungskoeffizienten für Rübenblatt und Luzerneheu. Für die übrigen Futtermittel wurden Verdauungskoeffizienten von Kellner-Fingerling [19] verwandt.

Der Nährstoffbedarf jeder einzelnen Kuh wurde auf Grund des Anfangsgewichtes und der an 7 dem Versuch vorhergehenden Tagen ermittelten Milchleistung errechnet. Als Bedarf wurden angenommen je 100 kg Lebendgewicht: 60 g verdauliches Rohprotein, 45 g verdauliches Reineiweiß und 500 g Stärkewert,

Zusammenstellung XXIV.

Lfd. Nr.	Name der Kühe	Alter Jahre	Zu Versuchsbeginn Monat der Laktation	Zu Versuchsbeginn Monat der Trächtigkeit	Anfangsgewicht kg	Milchmenge im Durchschn. von 7 Tagen Vorversuch kg	Bemerkungen
1	Axilla	$7^1/_2$	2	—	630	25,5	
2	Usus	$3^3/_4$	1	—	525	16,0	
3	Ahne	$3^3/_4$	2	—	580	15,5	
4	Marga	$7^1/_2$	2	—	585	24,5	gedeckt am 28. 11. 36
5	Alge	4	2	—	490	17,5	15. 1. 37
		$5^1/_4$	2	—	562	19,8	
6	Isabella	$4^1/_2$	2	—	480	20,0	gedeckt am 16. 12. 36
7	Assi	3	2	—	480	17,5	25. 11. 36
8	Mieze	3	2	—	525	18,0	
9	Mispel	4	2	—	550	15,0	
10	Xantippe	$7^1/_2$	2	—	580	29.0	17. 12. 36
		$4^1/_2$	2	—	523	19,9	

Zusammenstellung XXV.

Chemische Zusammensetzung der Futtermittel in der Trockenmasse.

	Rübentrockenblatt % [1]	Luzerne-Heu % [1]	Futterrüben %	Weizenspreu %	Haferstroh %	Trockenschnitzel %	Weizenkleie %	Sojaschrot %	Leinkuchenmehl %
In der Trockenmasse									
Organ. Masse	84,15	88,30	91,00	85,65	91,25	95,60	92,85	93,80	93,90
Rohprotein . .	14,25	23,00	6,85	5,80	3,8	8,55	14,10	54,25	36,15
Reineiweiß . .	10,00	16,65	3,90	4,80	3,6	8,10	13,90	52,35	35,55
Rohfett . . .	1,60	1,50	0,35	1,50	1,2	0,10	3,75	0,75	8,05
Rohfaser . . .	17,40	35,10	8,20	40,70	52,0	22,35	18,90	8,00	14,65
N-freie Extraktstoffe . . .	50,90	28,70	75,60	37,65	34,25	64,60	56,10	30,80	35,05
Rohasche . .	15,85	11,70	9,00	14,35	8,75	4,40	7,15	6,20	6,10
Im Ausgangsmaterial									
Trockenmasse	86,50	87,00	12,75	87,70	89,4	90,70	88,10	88,60	91,50
Verd. Rohprot.	7,6	15,2	0,8	1,3	1,1	4,0	9,2	44,2	28,5
Verd. Reineiw.	4,0	9,7	0,4	0,5	0,9	3,6	9,1	42,5	27,9
Stärkewert in g je 1000 g	417	223	74	169	140	560	465	739	697
Ballast in g	182	300	15	330	425	200	223	25	180

[1] Mittel von 2 Durchschnitts-Analysen.

je 1 kg nach der Formel von Gaines auf 4% Fett umgerechneter Milch: 60 g verdauliches Rohprotein, 40 g verdauliches Reineiweiß und 250 g Stärkewert.

H. Möllgaard [4] gibt als Erhaltungsbedarf für 100 kg Lebendgewicht 58 g verdauliches Rohprotein bezw. 44 g verdauliches Reineiweiß an. Diese Bedarfsnormen stellen den Durchschnitt von 15 Bilanzversuchen mit positiver Stickstoffbilanz dar. Die im vorliegenden Versuch angenommenen Bedarfsnormen dürften daher dem Proteinoptimum zur Erhaltung beim Rindvieh entsprechen.

Bei Gruppe A wurden in der Mittelperiode (II) 6 kg Rübentrockenblatt an Stelle von im Durchschnitt 2,2 kg Luzerneheu, 2,7 kg Trockenschnitzel und 10 kg Futterrüben bei einer gleichzeitigen Eiweißergänzung durch ein Mischfuttermittel (im Durchschnitt 0,6 kg) verfüttert. Das Rübentrockenblatt wurde trocken in die Krippe gegeben und stets restlos aufgenommen. Verdauungsstörungen konnten nicht beobachtet werden.

Die Gruppe B erhielt Rübentrockenblatt in den Perioden I und III. Die Futterzuteilung war so abgestimmt, daß der errechnete Bedarf und die Nährstoffaufnahme bei jeder einzelnen Kuh annähernd übereinstimmten.

Das Mischfutter hatte folgende Zusammensetzung:

1 Teil Weizenkleie
1 Teil Sojaschrot
1 Teil Leinkuchenmehl.

Die Kühe wurden täglich dreimal gemolken und die Milchmenge jeder Kuh gewichtsmäßig ermittelt. Die Bestimmung des Fettgehaltes nach der Methode Gerber erfolgte im Tagesgemelk.

Für die Berechnung der Milch- und Milchfettleistung wurden von den 17 Tage umfassenden Versuchsabschnitten jeweils die 10 letzten Tage herangezogen mit dem in Zusammenstellung XXVIII (S. 418) niedergelegten Ergebnis.

Bei der Gegenüberstellung des aus der Leistung an Milch und Milchfett in den Hauptabschnitten I und III errechneten Mittels als „in Abschnitt II erwartete Leistung" zur tatsächlich in diesem Versuchsabschnitt ermittelten Leistung der einzelnen Kühe, ergab sich folgendes Bild für die Versuchsgruppe A.

Bei Kuh Nr. 1 (Axilla) wurden die Milch- und Milchfettmenge um 3 bezw. 2% gesteigert.

Kuh Nr. 2 (Usus) kann zur Auswertung nur bedingt herangezogen werden, weil sie irrtümlicherweise im Durchschnitt des Versuches täglich 145 g verdaul. Reineiweiß und 1,1 kg Stärkewert weniger erhalten hat, als dem Nährstoffbedarf entsprach.

Kuh Nr. 3 (Ahne) hat die Milchmenge beibehalten, während die Fettmenge um 3% gesenkt wurde.

Bei Kuh Nr. 4 (Marga) lag die ermolkene Milch- und Fettmenge 7% über der erwarteten Leistung.

Bei der Kuh Nr. 5 (Alge) ging die Milchleistung um 3%, die Fettmenge sogar um 10% zurück.

Der Durchschnitt aus den Laktationsveränderungen der Kühe Nr. 1, 3, 4, 5 ergab in der Periode II für die Milchmenge eine Steigerung von 2%. Die Fettmenge ist gleich geblieben im Vergleich zum Mittel in den Perioden I und III. Wenn man von den Schwankungen, die durch die individuelle Veranlagung der verschiedenen Tiere verursacht sind, absieht, sind mithin die Menge und der prozentische Fettgehalt der Milch der Kühe der Gruppe A nicht beeinflußt worden.

Die Kühe der Versuchsgruppe B erhielten in den Perioden I und III Rübentrockenblatt. Der Austausch des Trockenblattes mit

Zusammenstellung XXVI.

Tägliche Futteraufnahme.

Perioden I und III.

	Lfd. Nr.	Name	Futterrüben	Spreu	Luzerneheu	Trockenschnitzel	Mischfutter	Futterstroh	Rübentrockenblatt
			kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
A	1	Axilla	40	3	6	5,8	0,6	1,5	—
A	2	Usus	40	3	5	1	—	1,5	—
A	3	Ahne.	40	3	5	3	—	1,5	—
A	4	Marga	40	3	6	6,2	1,0	1,5	—
A	5	Alge	40	3	5	—	1,5	—	—
B	6	Isabella	30	2	3	—	0,9	2,5	6
B	7	Assi	30	2	3	—	0,6	2,5	6
B	8	Mieze	30	2	3	0,2	0,7	2,5	6
B	9	Mispel	30	2	3	0,2	0,7	2,5	6
B	10	Xantippe . . .	30	2	3	3,2	2,2	2,5	6
		Periode II.							
A	1	Axilla	30	2	3	3	1,6	2,5	6
A	2	Usus	20	2	3	—	0,3	2,5	6
A	3	Ahne.	30	2	3	—	0,5	2,5	6
A	4	Marga	30	2	3	3	2,2	2,5	6
A	5	Alge	30	2	3	—	0,6	2,5	6
B	6	Isabella	40	3	5	3,0	0,3	1,5	—
B	7	Assi	40	3	5	2,8	—	1,5	—
B	8	Mieze	40	3	5	3	0,2	1,5	—
B	9	Mispel	40	3	5	3	0,2	1,5	—
B	10	Xantippe . . .	40	3	5	6	1,7	1,5	—

Zusammenstellung XXVII.
Bedarf und Aufnahme an Nährstoffen je Tag.

Lfd. Nr.	Name	Anfangsgewicht	Durchschnittl. Milchleistung in 7 Tagen Vorversuch			Bedarf an		
			Milch	Fett	Milch mit 4 % Fett	verdaul. Rohprotein	Verdaul. Reineiweiß	Stärkewert
		kg	kg	%		kg	kg	kg
1	Axilla	630	25,5	3,2	22,44	1,72	1,18	8,76
2	Usus	525	16,0	3,85	15,64	1,25	0,86	6,54
3	Ahne	580	15,5	3,7	14,80	1,24	0,85	6,60
4	Marga	585	24,5	4,1	24,87	1,84	1,26	9,14
5	Alge	490	17,5	3,5	16,19	1,27	0,87	6,50
6	Isabella	480	20,0	3,2	17,60	1,34	0,92	6,80
7	Assi	480	17,5	3,5	16,19	1,26	0,86	6,45
8	Mieze	525	18,0	3,4	16,38	1,30	0,89	6,72
9	Mispel	550	15,0	4,4	15,90	1,28	0,88	6,73
10	Xantippe	580	29,0	3,2	25,52	1,88	1,28	9,28

Lfd. Nr.	Name	Tägliche Aufnahme in kg in den Perioden						
		Anfangsgewicht	I und III			II		
			verdaul. Rohprotein	verdaul. Reineiweiß	Stärkewert	verdaul. Rohprotein	verdaul. Reineiweiß	Stärkewert
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	Axilla	630	1,71	1,17	8,71	1,76	1,22	8,77
2	Usus	525	1,18	0,71	5,35	1,21	0,72	5,53
3	Ahne	580	1,26	0,78	6,47	1,34	0,82	6,40
4	Marga	585	1,81	1,26	9,12	1,93	1,37	9,15
5	Alge	490	1,26	0,78	6,47	1,37	0,84	6,47
6	Isabella	480	1,45	0,92	6,65	1,34	0,86	6,66
7	Assi	480	1,37	0,84	6,46	1,25	0,78	6,36
8	Mieze	525	1,40	0,88	6,64	1,31	0,84	6,60
9	Mispel	550	1,40	0,88	6,64	1,31	0,84	6,60
10	Xantippe	580	1,93	1,38	9,27	1,84	1,34	9,23

den oben benannten anderen Futtermitteln in Periode II führten zu folgendem Bild:

Bei Kuh Nr. 6 (Isabella) blieb die Milchmenge praktisch gleich bei gleichzeitiger Senkung der Fettleistung.

Die Kuh Nr. 7 (Assi) fiel in Milchmenge um 2% ab und in der Fettleistung um 7%.

Bei der Kuh Nr. 8 (Mieze) stieg die Milchmenge um 3% an, währenddem der Fettgehalt gleich blieb.

Bei der Kuh Nr. 9 (Mispel) lag die Milchleistung um 2% höher als die erwartete Leistung bei gleichzeitiger Erniedrigung der Fettmenge um 3 Prozent.

Zusammenstellung XXVIII.

Tägliche Milch- und Milchfettleistung im Durchschnitt der Hauptperioden.

Versuchsabschnitt	Nr. 1 Axilla			Nr. 2 Usus			Nr. 3 Ahne		
	Milch kg	Fett kg	Fett %	Milch kg	Fett kg	Fett %	Milch kg	Fett kg	Fett %
I = 10 Tg. i.D. täglich	24,0	0,722	3,01	13,5	0,481	3,56	14,8	0,590	3,99
III = 10 Tg. i. D. täglich	22,8	0,701	3,08	11,5	0,432	3,76	14,5	0,570	3,93
Mittel I/III = erwartete Leistung in II	23,4	0,712	3,04	12,5	0,457	3,66	14,7	0,580	3,95
Tatsächl. Leistung in II Trokenbl. i. D. tgl.	24,2	0,728	3,01	13,4	0,453	3,38	14,7	0,560	3,81
II, wenn Mittel aus I/III=100	103	102	—	107	99	—	100	97	—

Versuchsabschnitt	Nr. 4. Marga			Nr. 5 Alge			Im Durchschnitt		
I = 10 Tg. i.D. täglich	24,1	0,768	3,19	13,0	0,483	3,72	**18,98**	**0,641**	**3,38**
III = 10 Tg. i. D. täglich	22,9	0,760	3,32	13,2	0,492	3,73	**18,35**	**0,631**	**3,44**
Mitte I/III = erwartete Leistung in II	23,5	0,764	3,25	13,1	0,488	3,73	**18,67**	**0,636**	**3,41**
Tatsächl. Leistung i. II Trokenbl. i.D. tgl.	24,8	0,816	3,29	12,7	0,440	3,46	**19,10**	**0,636**	**3,33**
II, wenn Mittel aus I/III = 100	106	107	—	97	—	—	**100**	**102**	—

Zusammensetzung XXVIII (Fortsetzung).

Tägliche Milch- und Milchfettleistung im Durchschnitt bei Hauptperioden.

	Nr. 6 Isabella			Nr. 7 Assi			Nr. 8 Mieze		
	Milch kg	Fett kg	Fett %	Milch kg	Fett kg	Fett %	Milch kg	Fett kg	Fett %
I = 10 Tg. i. D. täglichTrbl.	16,7	0,586	3,51	15,4	0,530	3,44	16,5	0,490	2,97
III = 10 Tg. i. D. tgl. Trkbl.	16,5	0,565	3,42	14,6	0,517	3,54	14,7	0,475	3,23
Mittel I/III = erwartete Leistung in II . .	16,6	0,576	3,47	15,0	0,524	3,49	15,6	0,482	3,09
Tatsächl. Leistung in II i. D. täglich . .	16,7	0,566	3,39	14,7	0,487	3,31	16,0	0,482	3,01
II, wenn Mittel aus I/III = 10	101	98	—	98	93	—	103	100	—

	Nr. 9 Mispel			Nr. 10 Xantippe			Im Durchschnitt		
I = 10 Tg. i. D. tgl. Trkbl. .	13,7	0,497	3,63	28,5	0,905	3,18	**18,16**	**0,602**	**3,32**
III = 10 Tg. i. D. tgl. Trkbl.	12,8	0,501	3,91	26,2	0,823	3,14	**16,96**	**0,576**	**3,40**
Mittel I/III = erwartete Leistung in II	13,3	0,499	3,75	27,4	0,862	3,16	**17,58**	**0,588**	**3,34**
Tatsächl. Leistung in II i. D. täglich . .	13,6	0,484	3,56	26,9	0,813	3,02	**17,58**	**0,566**	**3,22**
II, wenn Mittel aus I/III = 10	102	97	—	98	94	—	**100**	**96**	—

Bei Kuh Nr. 10 (Xantippe), welche die höchste Milchleistung aller Versuchskühe aufwies, wurde die Milchleistung um 2% und die Fettleistung um 6% gesenkt gegenüber der erwarteten Leistung. Der Durchschnitt aus den Laktationsveränderungen der Kühe der Gruppe B läßt erkennen, daß durch die Verfütterung der Futtergabe mit Rübentrockenblatt die Milchleistung nicht beeinflußt wurde, während die Fettmenge sogar höher lag.

Das in der Zusammenstellung XXIX aufgezeigte Verhalten des Gewichtes der Tiere läßt eine beinahe gleichmäßige Gewichtszunahme der Einzeltiere in der ganzen Versuchszeit erkennen. Bis zu einem gewissen Grade ist dies auf die pünktliche und ausgeglichene Fütterung,

die ein Fütterungsversuch im allgemeinen mit sich bringt, zurückzuführen. Zum anderen zeigt auch das gewichtsmäßige Verhalten, daß die Versuchsgabe gegenüber dem Normalfutter keinen ungünstigen Einfluß auf das Lebendgewicht der Tiere ausübte.

Zusammenstellung XXIX.

Mittel der dreitägigen Wägungen zu Beginn der Versuchsperioden bezw. nach Versuchsbeendigung.

Nr.	Name	I	II	In Per. I	III	In Per. II	Endgewicht	In Per. III	In der ganzen Versuchszeit
		kg	kg	+ kg	kg	+ kg	kg	+ kg	+ kg
1	Axilla . . .	630	632	+2	633	+1	642	+9	+12
2	Usus	525	517	—8	528	+11	529	+1	+4
3	Ahne	580	587	+7	599	+12	590	—9	+10
4	Marga . . .	585	596	+11	602	+6	604	+2	+19
5	Alge	490	512	+22	526	+14	516	—10	+26
Durchschn. Gr. A.		562	568	+6	577	+9	576	—1	+14
6	Isabella . . .	480	484	+4	500	+16	498	—2	+18
7	Assi.	480	498	+18	503	+5	503	—	+23
8	Mieze	525	524	—1	524	—	526	+2	+1
9	Mispel. . . .	550	573	+23	571	—2	573	+2	+23
10	Xantippe . .	580	577	—3	582	+5	574	—8	—6
Durchschn. Gr. B.		523	531	+8	536	+5	535	—1	+12
Durchschnitt aller 10 Tiere:		543	550	+7	557	+7	556	—1	+13

Eine Ausnahme macht lediglich die Kuh Nr. 10 Xantippe, die in den Rübentrockenblattperioden I und III 3 kg bezw. 8 kg abgenommen hat, während sie in der Normalperiode 5 kg zugenommen hatte. Diese Gewichtsveränderungen liegen aber noch innerhalb der Schwankungsgrenze.

Zusammenfassend läßt sich aus dem Ergebnis des Versuches entnehmen, daß getrocknetes Rübenkraut ein schmackhaftes und bekömmliches Futter für Milchvieh darstellt und seinem Nährstoffgehalt entsprechend verwertet wird, bei günstiger Einwirkung auf den Fettgehalt der Milch und das Lebendgewicht der Kühe. Im vorliegenden Versuch traten 6 kg getrocknetes Rübenkraut an die Stelle von etwa 2,0 kg eines guten Luzerneheues + 10 kg Futterrüben + 2,5 –3,0 kg Trockenschnitzel bei gleichzeitiger Eiweißergänzung durch im Durchschnitt 0,6 kg einer aus gleichen Teilen Weizenkleie, Sojaextraktionsschrot und Leinkuchenmehl bestehenden Kraftfuttermischung.

VI. Fütterungsversuch mit getrocknetem Rübenkraut an Arbeitspferde.

Die Untersuchungen von TEMPER [40], die gezeigt haben, daß bei der Pferdefütterung die Gewichtsmenge des Hafers im Grundfutter bis zur Hälfte durch eine entsprechende Menge fabrikmäßig getrocknete Rübenblätter und -köpfe ersetzt werden kann, sollten mit dem Trockenrübenblatt, das von der Zuckerfabrik Heidersdorf geliefert war, wiederholt werden.

Es wurden aus dem eigenen, unter normalen landwirtschaftlichen Verhältnissen arbeitenden Pferdebestand der Forschungsanstalt (Deutsches Kaltblut) 4 Gespanne zu einem vergleichenden Fütterungsversuch herangezogen. Sie wurden unter Berücksichtigung des Gewichts, Alters, der Arbeitswilligkeit und der Freßlust gleichartig zusammengestellt.

Verteilung der Pferde:

	Geschlecht	Alter	Anfangsgewicht	Futter
Gespann 1:				
Palme	♀	$8^1/_2$	698 H I	Normalfutter
Granate	♀	$8^1/_2$	703 T I	Versuchsfutter
Gespann 2:				
Garbo	♀	$9^1/_2$	645 H II	Normalfutter
Fabel	♀	$9^1/_2$	640 T II	Versuchsfutter
Gespann 3:				
Dora	♀	$4^1/_2$	660 H III	Normalfutter
Agfa	♀	$4^1/_2$	710 T III	Versuchsfutter
Gespann 4:				
Milbe	♀	$6^1/_2$	633 H IV	Normalfutter
Fama		$5^1/_2$	655 T IV	Versuchsfutter

Der Versuch begann am 26. 8. und wurde bis zum 6. 11. 36 durchgeführt, also insgesamt 72 Tage. Die Pferde hatten in dieser Zeit die Arbeiten für die Herbstbestellung und für die Hackfruchternte zu leisten. Die Arbeitszeit dauerte 10 Stunden.

Die im Versuch verfütterten Futtermittel wurden analysiert.

Zur Stärkewertberechnung wurden bei Hafer und Zuckerschnitzeln, Wiesenheu, Stroh und Spreu Verdauungskoeffizienten von KELLNER-FINGERLING [19], für Rübentrockenblatt die bei den eigenen Untersuchungen am Schwein gefundenen Werte zugrunde gelegt.

Das getrocknete Zuckerrübenkraut wurde uneingeweicht, der Hafer in gequetschter Form und die Zuckerschnitzel trocken ohne weitere Behandlung ungeschroten verabreicht. Die Futterzuteilung erfolgte in 3 Futterzeiten (5^{00}, 11^{00}, 19^{00} Uhr täglich). Wasser stand in Selbsttränken zur Verfügung.

Die Pferde standen in Einzelfütterung. Das Futter wurde täglich zugewogen.

Zusammenstellung XXX.

Chemische Zusammensetzung der Futtermittel in der Trockenmasse.

	Zuckerrüben-trockenblatt	vollwertige Zuckerschnitzel	Hafer	Wiesenheu	Spreu	Gersten-Haferstroh
	%[1]	%	%	%	%	%
In der Trockenmasse						
Organ. Masse	84,15	97,00	94,85	93,20	87,95	93,15
Rohprotein	14,25	6,30	13,60	10,75	10,00	4,75
Reineiweiß	10,00	3,60	13,15	8,25	9,55	4,70
Rohfett	1,60	0,30	2,95	2,00	2,65	2,05
Rohfaser	17,40	7,85	18,50	33,85	34,40	51,05
N-freie Extraktstoffe	50,90	82,55	59,80	46,60	40,90	35,30
Rohasche	15,85	3,00	5,15	6,80	12,05	6,85
Im Ausgangsmaterial						
verd. Reineiweiß	4,0	0,9	8,9	3,9	1,9	1,3
Stärkewert	38,3	71,2	52,5	28,7	18,8	14,9
Ballast	24,2	3,5	25,0	35,3	50,0	42,3

Die Versuchsanordnung war so getroffen, daß jeweils ein Pferd des Gespannes eine Normalration mit Hafer, Zuckerschnitzeln und Heu bekam (H-Pferd), während bei dem anderen Pferd das Heu, der Hafer und Zuckerschnitzel teilweise durch getrocknetes Rübenkraut ersetzt wurde (T-Pferd).

Der Bedarfsberechnung wurden folgende Normen je 100 kg Lebendgewicht für mittlere bis schwere Arbeit zugrunde gelegt: 120 g verd. Reineiweiß und 1,1 kg Stärkewert.

Die Futtergaben für die H-Pferde und T-Pferde errechneten sich auf folgende Mengen:

	Haferration	Trockenblattration
Wiesenheu	5,0 kg	2,0 kg
Spreu	3,0 „	3,0 „
Futterstroh	2,5 „	3,0 „
Haferschrot	6,0 „	4,0 „
Zuckerschnitzel	3,0 „	2,0 „
getrocknetes Rübenkraut	— „	6,0 „
verdauliches Reineiweiß	0,846 kg	0,788 kg
Stärkewert	7,740 kg	7,395 kg
Ballast	5,928 kg	5,997 kg

[1] Mittel von 2 Durchschnitts-Analysen.

An Stelle von 3 kg Wiesenheu, 2 kg Hafer und 1 kg Zuckerschnitzel der Normalpferde sind also bei den Versuchspferden 6,0 kg getrocknetes Rübenkraut getreten. Das getrocknete Rübenkraut wurde von den Pferden von Anfang an gern gefressen. Die Futteraufnahme war sowohl bei den T-Pferden als auch bei den H-Pferden regelmäßig.

Die Auswirkung der verschiedenartigen Fütterung wurde durch regelmäßiges Wiegen der Versuchstiere überwacht. Die Pferde wurden vor dem zweiten Füttern an 3 aufeinanderfolgenden Arbeitstagen zu Versuchsbeginn und während des Versuches alle 14 Tage gewogen mit dem nachstehend aufgeführten Ergebnis:

Gewicht der Versuchspferde in kg (Mittel von 3 Tagen).

Wägung Nr.	Datum mittel	Palme H I	Granate T I	Garbo H II	Fabel T II
1.	27. 8. 36	698	703	645	640
2.	10. 9. 36	682	687	650	654
3.	24. 9. 36	665	682	628	627
4.	8. 10. 36	674	693	635	639
5.	22. 10. 36	681	691	648	648
6.	5. 11. 36	676	685	645	648
Zu- bezw. Abnahme während d. gz. Versuchs		—22	—18	±0	+8

Wägung Nr.	Datum mittel	Dora H III	Afga T III	Milbe H IV	Fama T IV
1.	27. 8. 36	660	710	633	655
2.	10. 9. 36	660	710	628	656
3.	24. 9. 36	642	677	608	632
4.	8. 10. 36	644	681	615	658
5.	22. 10. 36	651	680	619	662
6.	5. 11. 36	657	668	611	663
Zu- bezw. Abnahme während des gz. Versuchs		—3	—42	—22	+8

Die Gewichtsbewegung innerhalb der verschiedenen Gespanne ist einheitlich. Die beiden Pferde von Gespann 1 haben beinahe gleichviel abgenommen. Das Gespann 2 hat das Gewicht beibehalten. Auffallend ist die hohe Gewichtsabnahme bei den Pferden Agfa T III mit 42 kg im Gegensatz zum Vergleichspferd Dora H III, das nur 3 kg Gewicht verloren hat. Beim Gespann 4 ist es aber umgekehrt; hier hat das H-Pferd einen Gewichtsverlust von 22 kg, während das T-Pferd 8 kg zugenommen hat. Doch dürften diese Unterschiede bei den Ge-

spannen 3 und 4 auf individuelle Unterschiede zurückzuführen sein. Die Pferde Milbe und Agfa waren schon nach dem äußeren Eindruck als schwerfuttrige Pferde anzusprechen.

Der Gesundheitszustand, die Körperverfassung, das Haarkleid, die Arbeitswilligkeit, Freßlust und Verdauungstätigkeit waren bei den Normal- und Versuchspferden während der ganzen Versuchszeit als ordnungsmäßig zu bezeichnen. Besonderheiten und Störungen, die auf die Futterzusammensetzung zurückzuführen gewesen wären, konnten nicht beobachtet werden.

Es konnte in dem Versuch der Nachweis geführt werden, daß getrocknetes Rübenkraut in Mengen bis zu 6 kg ohne nachteiligen Einfluß auf Arbeitsleistung und Gesundheitszustand an schwere landwirtschaftliche Arbeitspferde verfüttert werden kann. Es kann die Heugabe und den Hafer bei der Pferdefütterung ersetzen. Für die Zuckerrübenwirtschaften ist gerade diese Feststellung von besonderer Bedeutung, weil die Beschaffung des Heues für die Pferde auf Schwierigkeiten stößt, und die Erträge des Hafers gerade in den Trockengebieten Deutschlands unsicher sind. Der Einsatz von getrocknetem Rübenkraut in die Pferdefütterung gibt die Möglichkeit, die Futterversorgung unserer Arbeitspferde durch ein Nebenerzeugnis des Zuckerrübenbaues sicherzustellen.

Zusammenfassung.

1. Es wurden folgende Verdauungskoeffizienten für 3 Sorten trommelgetrocknetes Zuckerrübenkraut in 6 Einzelversuchen bei Hammeln und 5 Einzelversuchen bei Schweinen bei guter Gesundheit der Tiere ermittelt:

	bei Hammeln	bei Schweinen
für organische Masse . . .	69,9	64,7
Rohprotein	64,4	46,3
Reineiweiß	54,6	37,4
Rohfett	--	—
Rohfaser	48,9	41,7
N-freie Extraktstoffe . . .	81,8	81,8
Trockenmasse	65,4	60,5

Alle Nährstoffe mit Ausnahme der N-freien Extraktstoffe wurden also vom Wiederkäuer höher verdaut.

2. Die Höhe der uns angegebenen Trocknungstemperaturen war auf die Verdauungskoeffizienten für Rohprotein beim Wiederkäuer ohne erkennbaren Einfluß, während beim Schwein bei höheren Trocknungstemperaturen die Verdaulichkeit des Rohproteins fällt.

3. Die Verdauungskoeffizienten für getrocknetes Rübenkraut sind sowohl beim Wiederkäuer als auch beim Schwein niedriger als die entsprechenden Werte für Rübenfrischblatt nach v. Wedel und nach Kellner.

4. Bei den verschiedenen Konservierungsmethoden des Schweinekotes liefert diejenige mit Chloroform und Stickstoffbestimmung im gesammelten Frischkot ebenso brauchbare Werte für das Rohprotein, wie sie bei den täglichen Stickstoffbestimmungen im Frischkot ermittelt werden können.

5. Getrocknetes Zuckerrübenkraut wird von Milchkühen bis zu 6 kg gern aufgenommen und wirkt nicht ungünstig auf den Gesundheitszustand der Tiere.

6. 3 kg Luzerneheu, 3 kg Trockenschnitzel und 10 kg Futterrüben können bei gleichzeitiger geringer Ergänzung durch ein etwa 17% verdauliches Reineiweiß enthaltendes Mischfutter durch 6 kg getrocknetes Rübenkraut ersetzt werden.

7. Der Laktationsverlauf wird durch getrocknetes Rübenkraut nicht ungünstig beeinflußt. Der prozentische Fettgehalt der Milch wurde in diesem Versuch etwas gesteigert.

8. Das Lebendgewicht der Kühe wurde in unserem Versuch durch Verfütterung von getrocknetem Rübenkraut als Ersatz anderen Futters (vgl. oben) nicht verändert.

9. Zur Produktion von 1 kg 4proz. Milch wurden gebraucht: 73 g verdauliches Rohprotein, 45 g verdauliches Reineiweiß, 279 g Stärkewert.

10. Pferde nahmen von Versuchsbeginn an getrocknetes Rübenkraut gern auf.

11. Pferde, die 6 kg Rübentrockenblatt an Stelle von 3 kg Wiesenheu, 2 kg Hafer und 1 kg Zuckerschnitzel erhielten, leisteten dieselbe Arbeit wie die Normalpferde. Dabei konnten:

12. Irgendwelche gesundheitliche Schädigungen nicht beobachtet werden, und

13. Das Lebendgewicht der Versuchspferde unterlag denselben Schwankungen wie das der Normalpferde.

Summary.

1. In 6 single trials with wethers and in 5 single trials with pigs — all animals being of good health — the following digestive coefficients of 3 kinds of drum-dried plants of sugar beets were ascertained:

	wethers:	pigs:
Organic matter	69,9	64,7
Crude protein	64,4	46,3
Pure Protein	54,6	37,4
Crude fat	—	—
Crude fiber	48,9	41,7
N-free extracts	81,8	81,8
Dry matter	65,4	60,5

All nutrients with exception of the N-free extracts were better utilized by the ruminant.

2. The height of drying temperature had no perceptible influence on the ruminants' digestible coefficients of crude protein, whilst in the pig by higher drying temperatures the digestibility of crude protein is decreased.

3. The digestive coefficients of dried leaves of beets are lower at the ruminant as well as at the pig than corresponding values for fresh beet leaves after v. Wedels' and Kellners' numbers.

4. Of the different methods of conservation of pigs' excrements the method with chloroforme and following N-determination in the gathered fresh excrements is leading to as useful values for crude protein as they can be ascertained by daily N-determinations in the fresh excrements.

5. Dairy cattle like to eat leaves of sugar beets up to 6 kg; these leaves do not effect unfavourably the animals' state of health.

6. 3 kg of alfalfa hay, 3 kg of dried cuttings and 10 kg of beet roots may be substituted with a small addition of a mixture containing 17 per cent of digestible pure protein by 6 kg of dried beet leaves.

7. The course of lactation is not unfavourably influenced by dried beet leaves. In this trial the fat content in per cent was somewhat increasing.

8. The live weight of cattle did not change in the described trial, when dried beet leaves were fed instead of the cited ration.

9. For production of 1 kg of a milk of 4 per cent were utilized: 73 g of digestible crude protein, 45 g of digestible pure protein, 279 g of starch value.

10. Horses like to eat dried beet leaves from the beginning of the trial.

11. Horses, which got 6 kg of dried beet leaves instead of 3 kg of meadow hay, 2 kg of oats and 1 kg of beet cuttings, were performing the same work than normal horses.

12. During these trials any disturbances of health were not to be noticed.

13. The live weight of the test horses was vacillating in the same limits than that of normal horses.

Schrifttumsnachweis.

1. F. Albesmann, Kühn Archiv **21** (1929) 135. — 2. E. Bartsch, Landw. Jahrbücher **63** (1926) 157. — 3. Classen, Mitt. f. d. Landw. **52** (1937) 45. — 4. Cronemeyer, Mitt. f. d. Landw. **51** (1936) 585. — 5. Cronemeyer, Mitt. f. d. Landw. **50** (1935) 915. — 6. Dyckerhoff, Mitt. f. d. Landw. **51** (1936) 940. — P. Ehrenberg, H. Nitsche und G. Müller, Z. Tierernährung und Futtermittelkunde **1** (1938) 33. — 8. G. Frölich, Die Futterkonservierung **4** (1928) 16. — 9. G. Frölich und F. Haring, Z. Schweinezucht **44** (1937) 173. — 10. G. Frölich und H. Lüthge, Z. Schweinezucht **40** (1933) 173. — 11. W. Hammer, Heft 72 der RKTL. Schriftenverlag P. Parey, Berlin. — 12. W. Hammer, Forschungsdienst 1937. — 13. M. Hemprich, Die Futterkonservierung **2** (1928) 3. — 14. J. Herbst, Inaug.-Diss. Breslau 1938, Die Tierernährung **10** (1938) 402. — 15. F. Honcamp, O. Meier, W. Schramm und W. Wohlbier, Die Tierernährung **5** (1933) 65. — 16. F. Honcamp, B. Gschwandner und H. Wüllner, Landw. Versuchsstationen **88** (1917) 305. — 17. F. Honcamp und J. Katayama, Landw. Versuchsstationen **67** (1907) 432. — 18. G. Hussmann, Inaug.-Diss. Leipzig 1904. — 19. O. Kellner, Ernährung d. landw. Nutztiere. Verlag P. Parey, Berlin 9. Auflage. — 20. v. Kurelec, Fortschr. der Landwirtschaft **7** (1932) 221. — 21. F. Lehmann, gemeinsam mit Creydt-Harste, Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Ztg. **55** (1902) 391 und 408. — 22. W. Lenkeit und M. Becker, Z. Tierernährung und Futtermittelkunde **1** (1938) 102. — 23. W. Lenkeit, M. Becker und E. Lagneau, Z. Tierernährung u. Futtermittelkunde **1** (1938) 250. — 24. E. Mangold, Handbuch d. Ernährung u. d. Stoffwechsels d. landw. Nutztiere, Verlag von Julius Springer, Berlin **1** (1929) 385. — 25. C. Meier, Die Tierernährung **5** (1933) 162. — 26. O. Mentzel und A. v. Lengerke, Landw. Ka-

lender **89** (1936) 120. — 27. H. Möllgaard, Ernährungsphysiologie der Haustiere, Verlag P. Parey, Berlin 1931. S. 253. — 28. A. Morgen, C. Beger und F. Westhauser, Landw. Versuchsstationen **85** (1914) 1. — 29. v. Naehrich, Jahrbuch der D.L.G. 1908 und 1917. — 30. Th. Remy, Das Zuckerrübenlaub, Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H. Berlin SW 11. — 31. K. Richter, Praktische Viehfütterung. 3./4. Auflage Verlag Ulmer-Stuttgart. — 32. A. Scheunert und M. Schieblich, Die Tierernährung **6** (1934) 112. — 33. W. Schneidewind und D. Meyer, Illustr. Landw. Ztg. **26** (1906) 785 und 793. — 34. W. Schneidewind, und D. Meyer, Illustr. Landw. Ztg. **27** (1907) 529 u. 537. — 35. W. Schramm, Landw. Versuchstationen **124** (1936) 291. — 36. Stahl, Mitt. d. D. L. G. **49** (1934) 46. — 37. Stahl, Mitt f. d. Landw. **52** (1937) 879. — 38. H. v. Sybel, Heft 76 der RKTL-Schriften Verlag P. Parey. Berlin. — 39. v. Sybel und Hamme, Landwirtsch. Presse **61** (1934) 595. — 40. C. Temper, Landwirtschaftl. Jahrb. **66** (1927) 245. — 41. A. Tiemann, Der Zwischenfruchtbau. 2. Aufl. Reichsnährstand-Verlagsgesellschaft m. b. H., Berlin N 4. — 42. A. Tiemann und G. König, Futterbau und Gärfutterbereitung **1** (1938) 222. — 43. Graf E. v. Wedell, Diss. Göttingen 1928. — 44. Mitt. der D.L.G. **49** (1934) 67.

Für die Durchführung der Versuche bin ich Herrn Professor Dr. K. Richter und Herrn Professor Dr. P. Ehrenberg zu besonderem Dank verpflichtet. Herrn Dr. P. Molrickx, Herrn Dr. habil. H. Nitsche, und allen denen, die an der technischen Durchführung der Versuche mitgeholfen haben, insbesondere Fräulein C. Wecke, sei auch ergebenst gedankt.

Printed in Germany Großbuchdruckerei Paul Dünnhaupt, Köthen (Anhalt)

Lebenslauf.

Am 24. Mai 1911 wurde ich, Robert Ehinger, zu Balzhofen bei Bühl in Baden als Sohn des Landwirts Josef Ehinger und seiner Ehefrau Maria Anna geb. Lienhart geboren. Ich besuchte die Grundschule meines Heimatorts und die Oberrealschule in Bühl, wo ich Ostern 1931 die Reifeprüfung ablegte.

Auf der Gutspachtung des Herrn Otto Hitzfeld, Roßhof bei Groß-Heubach, Unterfranken, und bei der Markgr. Bad. Verwaltung Salem am Bodensee erhielt ich meine praktische Ausbildung für die Landwirtschaft.

Vom Wintersemester 1932 auf 1933 bis Sommersemester 1936 studierte ich an der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, wo ich am 10. Juli 1936 die Diplomhauptprüfung ablegte. Ich unterbrach mein Studium vom 29. 10. 1934 bis 26. 10. 1935, um freiwillig beim Artillerie-Regiment 25 zu dienen. Seit dem 10. 8. 1936 bin ich wissenschaftlicher Assistent am Institut für Haustierfütterung der Staatl. Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Kraftborn, Kreis Breslau.

Printed in Germany

Großbuchdruckerei Paul Dünnhaupt, Köthen (Anhalt)